



Carlos Filipe dos Santos Delgado,
Departamento de Geografia – Faculdade de Letras
da Universidade do Porto ~ cfsdelgado@gmail.com

Metapolis do Porto: expansão urbana em áreas de forte aptidão agrícola

Cidades e Ordenamento do Território

1. Introdução

O processo de expansão urbana tem sido particularmente rápido e intenso, no mundo ocidental, desde o fim da II Guerra Mundial. As várias modalidades de suburbanização foram entretanto adquirindo contornos mais dispersos e incontroláveis, passando a ser referidas na literatura anglo-saxónica com a designação de “*urban sprawl*”. Esta modalidade particular de expansão urbana (dispersão urbana) caracteriza-se essencialmente pela sua baixa densidade, grande descontinuidade ou fragmentação, e pouco planeamento, sendo assim bastante consumidora de solo e indutora de inúmeros impactes, tanto ambientais como de ordenamento e gestão de recursos naturais.

A urbanização recente do território português assumiu diferentes ritmos e intensidades, com a crescente “litoralização” e o alastramento em torno das duas principais cidades, Lisboa e Porto. No Noroeste português, o processo de urbanização foi mais difuso e fragmentado, aproveitando a existência de uma rede de cidades médias e de formas de povoamento historicamente descontínuas e caracterizadoras desta região.

A rápida expansão da Área Metropolitana do Porto tem aumentado a pressão sobre os territórios rurais, entre os quais os de forte aptidão agrícola, na região de Entre-Douro-e-Minho. Aqui se destaca a maior “bacia leiteira” do País, que se caracteriza pela grande concentração espacial de explorações, e por uma agricultura intensiva, mecanizada e especializada na produção de leite.

A metodologia adoptada do nosso estudo assentou na aplicação, em ambiente SIG, de vários indicadores de paisagem, para medir o grau de fragmentação das áreas de Reserva Agrícola Nacional (RAN), e na georreferenciação, análise estatística e espacial dos processos apresentados para usos não agrícolas na RAN, em dois dos concelhos mais representativos da bacia leiteira (Barcelos e Vila do Conde).

2. Expansão e dispersão urbanas

2.1. Enquadramento e caracterização

O desenvolvimento e o crescimento das cidades é algo tão antigo como a própria existência milenar dos aglomerados urbanos. Todavia, o processo de rápida urbanização e de crescimento urbano constitui, inegavelmente, um dos fenómenos mais marcantes e caracterizadores da Contemporaneidade, intensificando-se particularmente na transição do século XIX para o XX.

É, contudo, a partir das décadas de 1940/50, após a II Guerra Mundial, que se altera determinadamente o conceito e a imagem das cidades, em virtude de muitas das transformações tecnológicas (ex. automóvel), sociais e culturais (como a democratização de costumes e hábitos de vida). Mudanças drásticas nos estilos de vida propiciaram também novas atitudes face ao território. A partir de então, gerou-se um rápido e explosivo crescimento demográfico (*baby-boom*), proporcionado também pela melhoria substancial da qualidade de vida, sobretudo nas cidades. Nos países ocidentais (em especial os EUA e a Inglaterra), democratiza-se e generaliza-se o desejo de viver no “campo”, longe da vida agitada das cidades crescentes, privilegiando os espaços abertos, as casas unifamiliares e as baixas densidades. Este desejo torna-se, de facto, praticável, uma vez que, paralelamente ao aumento substancial dos rendimentos dos trabalhadores, se universaliza o uso do automóvel e se multiplica a rede viária.

As localidades ficam cada vez mais perto umas das outras, em termos de distância-tempo, tornando-se possível às famílias viverem nas áreas periféricas, a dezenas de quilómetros dos centros urbanos, e poderem trabalhar dentro ou junto das cidades. Aumentaram as migrações diárias pendulares e as áreas de comutação, facilitadas pela afirmação da vontade individual quanto ao tipo de transporte utilizado, pela disponibilização de combustíveis a preços relativamente baixos (pelo menos até à década de 1970), e pela maior oferta de habitações a preços apelativos na periferia (em virtude de preços do solo mais baixos).

Apesar das primeiras referências a um “crescimento suburbano” datarem das décadas de 1950 e 1960, é só a partir da década de 1980 que se populariza o termo inglês *sprawl*¹, utilizado (por vezes indiscriminadamente), para englobar uma variedade de formas urbanas, muitas vezes abrangendo o crescimento urbano em moldes mais “tradicionais”.

Numa primeira fase, de “metropolização”, a “cidade regional” surgida no pós-guerra (em plena economia *fordista*) desenvolveu-se em torno do centro “tradicional”, criando uma primeira “coroa” de subúrbios, onde a densidade construtiva tende a aumentar; depois desta, uma segunda “coroa” é composta por residências individuais, pequenos edifícios e zonas de actividades, onde “se construiu mais recentemente de forma descontínua e de tipo axial ao longo das vias penetrantes urbanas no exterior de circulares rápidas (...) ou em fragmentos próximos dos cruzamentos das estradas”; depois destes anéis, “para lá dos limites da urbanização em zonas nitidamente rurais, aparecem as ‘metástases’ metropolitanas” (Ascher, 1998: 15).

Quando várias “cidades regionais” começam a fundir-se, ou quando uma única cidade regional se torna mais extensa e complexa, estamos perante uma estrutura mais vasta, criada por um processo de “metapolização”. A *metapolis* – o novo modelo da cidade *pós-industrial* ou *pós-moderna* – tem a sua origem em metrópoles preexistentes, integrando espaços novos e diversificados; podem ser “mono ou polinucleadas, mais ou menos aglomeradas ou

¹ Que significa, em português, “alastramento” ou “espalhamento”.

fragmentadas, heterogêneas, polarizadas ou segmentadas, densas ou difusas; seguem dinâmicas de crescimento radioconcêntricas, em forma de dedos, lineares, em cachos, ou ainda ‘metastásicas’” (*idem, ibidem*: 16-17) (Figura 1).

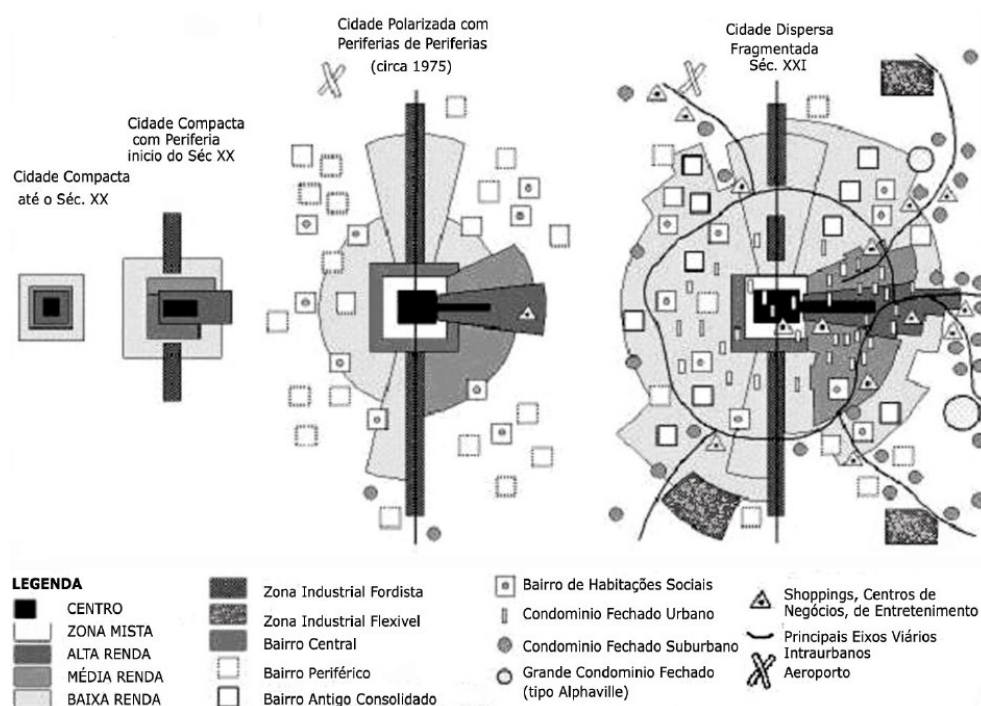


Figura 1 – Tipologias da evolução das cidades ocidentais (extraído de Borsdorf, 2003: s/p).

A estrutura interna desta “cidade regional” consiste, essencialmente, num tipo de ocupação repartida entre um núcleo central mais concentrado, e numa área periférica mais dispersa, mas de limites difíceis de traçar, e que se tornam cada vez mais imprecisos com a distância.

“As realidades actualmente designadas por ‘regiões urbanas’ incluem espaços urbanos, suburbanos, rurais agrícolas e rurais não agrícolas, articulados sistematicamente entre si, nuns casos de forma conflituosa (suburbanização depredadora de usos do solo e património não urbanos, por exemplo) mas noutros de forma simbiótica (corredores verdes, regeneração urbanística e socioeconómica de espaços construídos tradicionais, etc.), recuperando-se, nestes últimos, algumas componentes da complementaridade que caracterizou a relação tradicional urbano-rural” (Ferrão, 2000: 49).

No território português, a urbanização recente assumiu diferentes ritmos e densidades, com a crescente “litoralização” entre Viana do Castelo e Setúbal, assim como no Algarve, e o alastramento em torno das duas principais cidades, Lisboa e Porto. No Noroeste de Portugal, o processo de metropolização e de desenvolvimento da *metapolis* do Porto foi mais difuso e fragmentado, aproveitando a existência de uma rede de cidades médias e de formas de povoamento historicamente descontínuas e caracterizadoras desta região.

No que respeita ao conceito de *urban sprawl*², e apesar de extensa bibliografia especializada sobre a temática, falta ainda um consenso generalizado acerca da sua definição

² Quando traduzido para português, é recorrente a utilização indistinta de três designações aparentemente equivalentes: “dispersão urbana / cidade dispersa”, “urbanização / cidade difusa” ou “urbanização / cidade de baixa

enquanto conceito, prestando-se a demasiadas generalizações, seja na abordagem dos seus aspectos negativos, seja na sua caracterização.

Podemos, logo de início, afirmar que o *sprawl* não é toda a forma de crescimento suburbano, mas antes uma *forma particular* de crescimento urbano (Downs, 1999: 955). Os aspectos mais citados na bibliografia sobre o tema prendem-se com a *baixa densidade* do edificado, que avança a um *ritmo crescente* em *áreas periurbanas* ou *não urbanizadas* (rurais), de forma bastante *disseminada e fragmentada*, e que nem sempre é proporcional ao crescimento populacional. Caracteriza-se pelo *uso predominante do transporte individual* e pela *segregação espacial de usos do solo* (residencial, comercial, industrial, etc.), fruto de um fraco ou inexistente planeamento face ao mercado (funditário e imobiliário) e às *aspirações individuais* das populações.

Em suma, a urbanização dispersa é assumida como sendo um crescimento descoordenado e não planeado das cidades, particularmente em torno dos seus limites ou periferias (franjas urbanas); pode assumir várias modalidades, padrões espaciais ou morfologias, desde a sua forma mais compacta, passando por núcleos mais pequenos, separados entre si (desenvolvimento polinucleado), por uma organização ora mais linear/em filamento (geralmente ao longo da rede viária), ora mais intercalado/descontínuo (em que se misturam pequenos núcleos com edificações isoladas, deixando muitos vazios nos seus interstícios), ou mesmo por ocupações pontuais, dispersas/disseminadas um pouco por toda a paisagem.

2.2. Consequências da expansão urbana dispersa

O debate em torno das consequências da dispersão está longe de ser sólido e consensual, sendo os seus efeitos/impactes/custos – negativos ou positivos – agrupados em várias categorias, dependendo dos autores. Para além do seu vasto número, estas consequências nem sempre são fáceis de observar, e ainda menos de medir/quantificar, algo que é fundamental e indispensável para o processo de gestão, análise, monitorização e avaliação das dinâmicas territoriais e das políticas que incidem sobre o Urbanismo, Ambiente e Ordenamento do Território.

Dos inúmeros impactes *negativos*, alguns acabam por ser constantes na generalidade da bibliografia, e que se passam a citar: consumo excessivo de solo (enquanto *espaço* e enquanto *recurso*); criação de “vazios” por colmatar; maiores custos de infra-estruturação do território; maior consumo e ineficiência energética; maior dependência do transporte privado; aumento das distâncias, tempos e custos de deslocação; maior competição e segregação dos usos do solo; impermeabilização excessiva dos solos; diminuição ou mesmo perda de áreas ambientalmente sensíveis, de habitats e de ecossistemas; redução de espaços abertos; perda de biodiversidade; degradação (estética) e fragmentação da paisagem; aumento do risco de incêndios florestais; afectação de solos com elevada aptidão agrícola, excessivo parcelamento funditário, declínio da produtividade, dos rendimentos e das actividades agrícolas, entre tantos outros.

densidade”. Todavia, estes adjectivos e qualificações referem-se a realidades e fenómenos distintos, que devem ser devidamente clarificados: a **dispersão** remete para uma estrutura espacial descontínua, em função da sua posição relativa no espaço; é uma condição topológica, que não está necessariamente dependente de uma possível baixa densidade; a **difusão** é uma condição de transmissão ou distribuição, no espaço, de determinadas características (positivas ou negativas) ou valores urbanos; a **densidade** refere-se a uma forma de povoamento que, no seu todo ou em parte, tem um determinado peso populacional, de edifícios ou alojamentos, em relação com a sua superfície (Font, 2007: 99-100).

Todavia, não poderemos esquecer alguns aspectos *positivos* (em número diminuto, é certo), que este modelo de ocupação do território representa, nomeadamente ao nível das aspirações e escolhas individuais, da qualidade de vida, e da equidade e coesão sociais e territoriais.

A agricultura tem sido a actividade humana que mais tem sofrido as consequências, predominantemente negativas, do crescente processo de urbanização. Neste âmbito, refira-se a intervenção de factores eminentemente urbanos (as áreas urbanas oferecem amplas oportunidades de trabalho, constituem vastos mercados, e produzem bastante procura de solo disponível) que, por sua vez, acabam por impor determinados “estímulos” ou “pressões” aos meios rurais adjacentes às cidades (Figura 2):

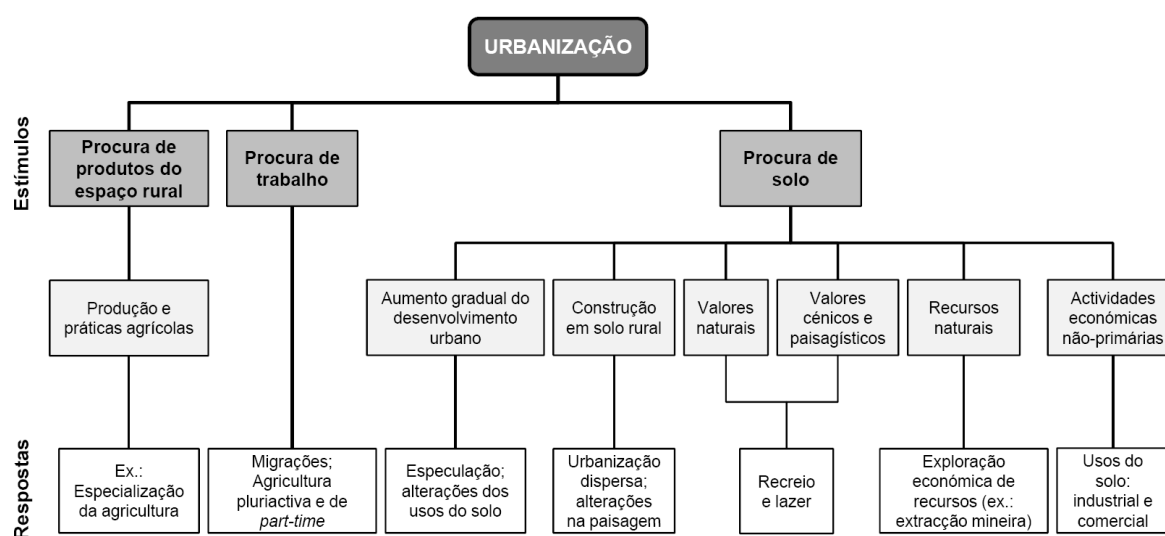


Figura 2 – Forças motrizes da urbanização nos meios rurais (adaptado de Bryant et al., 1982: 7).

A fragmentação da paisagem e das áreas agrícolas não tem apenas repercussões em termos estritamente ecológicos ou ambientais, ou mesmo estéticos. Para além da redução ou degradação de solos com forte aptidão agrícola, a fragmentação e o isolamento das parcelas (“enclaves”) que geralmente ocorre nas franjas urbanas, conduz a um maior parcelamento e à “pulverização” das propriedades, e a uma perda da base económica tradicional de uma dada região (Bryant et al., 1982: 107). A diminuição da base de sustentação da agricultura leva, por sua vez, a maiores custos de produção e à diminuição dos rendimentos agrícolas. Daí que uma excessiva fragmentação possa tornar inviável qualquer exploração, pela perda da rentabilidade económica, levando à entrada dos terrenos rústicos no “jogo” da especulação fundiária e imobiliária (Brabec e Smith, 2002: 255-256).

3. Área de estudo: a “bacia leiteira primária” de Entre-Douro-e-Minho

3.1. Justificação da área de estudo

Actualmente, assistimos a uma mudança de paradigma quanto às funções exercidas pelos meios rurais e pela agricultura, inserida numa “transição pós-produtivista”; mas a verdade é que

a principal função da “agricultura convencional” ainda continua a ser a produção e comercialização de bens agrícolas e alimentares. Muito embora se aposte no modelo multifuncional da agricultura, ainda são hoje visíveis, num mundo cada vez mais globalizado, as “linhas mestras da modernização da agricultura” definidas ao longo do século XX, ligadas ao paradigma tecnológico produtivista (Moreira, 2001: 84). Neste sentido, ganharam cada vez mais destaque as indústrias agrícolas e alimentares (IAA), cujo valor acrescentado tende, nos países mais industrializados, a suplantir o da agricultura tradicional.

À escala de um país, as indústrias agro-alimentares, a par dos agricultores/produtores, tendem a concentrar-se em “bacias de produção”, que se caracterizam essencialmente por ter (segundo Diry, 1999: 39-40; 43):

- a) Uma concentração de explorações agrícolas tendencialmente especializadas;
- b) Uma área com fronteiras “abertas”, mas onde também existem “factores limitativos” (geralmente físicos, mas também humanos), que representam um obstáculo para a sua produção;
- c) Uma única produção, ou algumas produções relacionadas entre si (ex. leite e cereais forrageiros – milho de silagem). Frequentemente as explorações assentam em orientações mais variadas, criando uma sobreposição de múltiplas bacias de produção;
- d) Características homogéneas em função das estruturas agrárias, das tecnologias agrícolas, do escoamento e consumo dos produtos, etc.

A nossa área de estudo enquadra-se, assim, nos moldes que caracterizam uma “bacia de produção”. No presente caso, trata-se de uma “bacia leiteira” (“primária” ou “principal”), dada a sua inserção e especialização na fileira do leite e lacticínios. De facto, a região agrária do Entre-Douro-e-Minho é a principal produtora de leite do continente português, representando, em 2004/2005, 37,8% do total de explorações leiteiras, 47,8% do volume de leite recolhido³ (DRAEDM, 2006: 1-2). Nesta região, os concelhos que mais se evidenciam pelo seu número de explorações, de vacas leiteiras e pelo volume de leite recolhido são Barcelos, Vila do Conde e Póvoa de Varzim, com alguns prolongamentos destas características para concelhos adjacentes, como Esposende e Vila Nova de Famalicão.

O peso desta fileira não se faz sentir somente na produção; também em termos de rentabilidade e importância económica, a região do EDM destaca-se, a nível nacional, pelo forte contributo do sector leiteiro para as Margens Brutas⁴ Padrão/*Standard* das explorações.

Ainda assim, o número de explorações e de produtores tem diminuído continuamente ao longo do tempo (em virtude da política das quotas, do aumento dos preços de produção e da diminuição dos preços de venda do leite) mas, em contrapartida, tem havido uma crescente concentração espacial dos efectivos bovinos e da produção de leite. Tal fenómeno não é novo, embora tenda a reforçar-se.

Todos estes elementos fazem com que esta região, situada na esfera de influência da Área Metropolitana do Porto, seja caracterizada como sendo uma *área rural dinâmica*, com algumas bolsas substanciais de *agricultura competitiva* (GPPAA, 2003: 14).

³ Cerca de 35% em relação a todo o território português, incluindo as ilhas (em particular a Região Autónoma dos Açores).

⁴ Margem Bruta – é “o valor padrão em dinheiro de uma actividade agro-pecuária. É obtida pela diferença entre a produção bruta e os custos específicos proporcionais correspondentes à produção em questão e que corresponde a uma situação média mais frequente numa região”. Trata-se, assim, de uma medida da dimensão económica total da exploração. Geralmente simplifica-se com as siglas MBS (“Margem Bruta Standard”) ou MBP (“Margem Bruta Padrão”). Este conceito existe “em Portugal desde 1986 e tem como suporte a decisão 85/377/CEE, que estabelece uma tipologia comunitária das explorações agrícolas.” (Rosário, 2006: 11)

Assim se compreende que aqui se tenha instalado uma forte indústria agro-alimentar (mais uma evidência de que estamos perante uma “bacia de produção” bem estruturada), inicialmente alavancada pelo sector cooperativo, a partir da década de 1970, como salientou Helder Marques (2000). Inicialmente liderado pela AGROS (Associação das Cooperativas dos Produtores de Leite de Entre-Douro-e-Minho e Trás-os-Montes), este processo seguiu posteriormente uma lógica de concentração empresarial, através da fusão (em 1996) das cooperativas AGROS, LACTICOOP e PROLEITE/MIMOSA, num mesmo grupo – a LACTOGAL, S.A.

Beneficiando de uma densa e moderna rede viária, assim como de um aeroporto internacional (*Francisco Sá Carneiro*, em Pedras Rubras) e de um grande porto marítimo (de Leixões, em Matosinhos), esta indústria agro-alimentar desenvolveu-se nos principais nós de acesso a esta rede de acessibilidade (ex. a unidade fabril e o centro de distribuição da LACTOGAL, assim como a futura sede da AGROS, situam-se junto ao IC1/A28), na proximidade ao “núcleo central” da bacia leiteira, ou mesmo estabelecendo a sua sede no Porto (Figura 3).



Figura 3 – “Bacia leiteira primária” de Entre-Douro-e-Minho: rede de acessibilidades e organização da fileira do leite e laticínios.

Estamos, desta forma, perante uma “bacia de produção ideal”, cujas vantagens competitivas resultam da presença de três factores fundamentais:

- > Indústrias agro-alimentares de grande dimensão, que realizam economias de escala nas fases do fabrico e transformação;
- > Explorações agrícolas com dimensão razoável, na proximidade das fábricas, onde existam custos de transporte mais reduzidos;
- > Meios de comunicação e transporte modernos e eficientes (portos, aeroportos, auto-estradas), numa lógica de internacionalização e de participação no comércio mundial.

No entanto, os rápidos e “intensos processos de suburbanização sentidos nos últimos cinquenta anos” nas “coroas” da *metapolis* do Porto (Marques, 2003: 508), veiculados pelo aumento da população residente, do edificado habitacional e de equipamentos (sobretudo grandes superfícies comerciais) e pelo adensamento da rede viária, têm aumentado a pressão sobre os territórios rurais, entre os quais os de forte aptidão agrícola localizados nesta região.

3.2. Análise da fragmentação da Reserva Agrícola Nacional

Em termos paisagísticos, a fragmentação é apenas mais um de entre muitos processos espaciais de transformação que envolvem a perda e isolamento de habitats (Collinge, 1996: 61). É frequentemente definida como “um processo durante o qual ‘uma grande porção de habitat é transformada num número mais de manchas mais pequenas, isoladas entre si, numa matriz de habitats diferente do original’ (Wilcove et. al., 1986 *apud* Fahrig, 2003: 490).

Portanto, a definição de “fragmentação” implica a ocorrência de quatro grandes efeitos sobre o padrão da paisagem, que permitem as mais básicas quantificações desse processo: (1) a redução da quantidade total de habitat; (2) o aumento do número de manchas (*patches*)⁵ do habitat; (3) a diminuição das áreas nas manchas, e (4) aumento do isolamento das manchas (ou seja, perda de conectividade⁶). Todavia, essas medidas podem variar fortemente, podendo a fragmentação incluir somente um ou vários, e nunca necessariamente os quatro cumulativamente (Fahrig, 2003: 491).

Jaeger (2000) assume a fragmentação como um *processo* que engloba as seguintes seis fases:

1. **Perfuração** – Abertura de “buracos” no interior de um *patch* (p. ex. construção de edificações, abertura de clareiras, etc.); é um dos processos mais comuns de iniciar a modificação do território;
2. **Incisão** – Abertura nas margens/limites exteriores do *patch* (início do “rompimento”, que pode dever-se a novas edificações, abertura de estradas, etc.);

⁵ *Patch* (pl. *Patches*) é um conceito estruturante e amplamente utilizado pela Ecologia da Paisagem, e que se pode traduzir como “mancha” ou “fragmento”. Em termos conceptuais desta área, um *patch* é a unidade básica e individual de uma paisagem, definida pela sua localização, forma, dimensão e natureza. São áreas discretas e homogêneas, de limites bem definidos, e que se distinguem das características das áreas adjacentes. Os *patches* são dinâmicos (no tempo e no espaço), e ocorrem a múltiplas escalas de análise. Qualquer que seja a sua definição, uma paisagem não contém apenas um único mosaico de *patches*, mas sim uma hierarquia de mosaicos de *patches*, ao longo de uma variedade de escalas (McGarigal e Marks, 1995: 5). As paisagens são, deste modo, vistas pela Ecologia da Paisagem, como um “mosaico” (conjunto) de *patches*.

⁶ “Conectividade” é a continuidade/contiguidade espacial de um habitat ou de um determinado uso/ocupação de solo numa dada paisagem (Turner et al. 2001: 3). O seu oposto é o “isolamento”.

3. **Dissecação** – Prolongamento das incisões num *patch*; corte/subdivisão (rompimento total) de um *patch* por elementos exteriores, geralmente linhas regulares (ex. rede viária, linhas de alta tensão, etc.);
4. **Dissipação** – Surgimento de novos *patches*, mais pequenos e mais irregulares, pela quebra de *patches* originais, podendo ser encarada como a combinação da dissecação e do encolhimento;
5. **Encolhimento/Contracção** – Diminuição da área dos *patches*;
6. **Atrito/Desgaste** – Desaparecimento dos *patches* (geralmente, os primeiros a ser afectados são os de menor dimensão).

Aplicar os indicadores de paisagem às manchas da Reserva Agrícola Nacional (RAN), tal como estão desenhadas e definidas nos PDM dos vários concelhos que compõem a bacia leiteira, seria estar a analisar somente o seu *padrão* espacial de distribuição, ou seja, a *estrutura da paisagem* num dado momento temporal, e não o *processo* de fragmentação. Dois aspectos tornam-se relevantes, quando se pretende analisar o processo e a dinâmica de fragmentação: a evolução da paisagem ao longo do tempo, e a inserção do elemento humano nessa mesma paisagem.

Quanto ao primeiro aspecto, tal evolução temporal não pôde ser desenvolvida no presente trabalho, uma vez que a RAN definida para os concelhos em estudo tem, de um modo geral, apenas um marco temporal, que é o da aprovação dos primeiros PDM⁷.

Relativamente ao elemento humano da paisagem, utilizaram-se os polígonos das edificações existentes na *Carta Militar de Portugal* (1:25.000), em formato vectorial, datada de 1997 (IGeoE). Recorrendo a ferramentas de SIG (ArcInfo), procedeu-se à eliminação das áreas de contiguidade de edificado (agregação dos edifícios numa distância máxima de 50 metros) existente no interior dos polígonos de RAN. Assim, a partir de uma “RAN original”, gerou-se uma nova *shapefile* mais aproximada da realidade – a “RAN perfurada” (Figura 4).

⁷ À data de aquisição da informação cartográfica utilizada neste trabalho, apenas Viana do Castelo tinha o seu PDM revisto (2008). Todos os restantes concelhos tinham (ou ainda têm) o seu primeiro PDM em vigor: Matosinhos (1992), Esposende (1994), Maia (1994, mas entretanto revisto em 2009), Santo Tirso/Trofa (1994), Vila Nova de Famalicão (1994), Barcelos (1995), Póvoa de Varzim (1995) e Vila do Conde (1995).



Figura 4 – Sequência do processo de criação dos *patches* da “RAN Perfurada”, tendo em conta as áreas edificadas: a) *patch* da “RAN Original”; b) inserção dos polígonos do edificado; c) criação das agregações de edificado; d) eliminação, nos *patches* da ‘RAN Original’, das agregações de edificado.

A quantificação da estrutura e complexidade de uma paisagem pode ser feita a três níveis distintos: ao nível da mancha, analisando a totalidade dos *patches* que compõem o “mosaico” da paisagem, mas considerados individualmente; ao nível da classe, considerando tantas classes quantas as definidas e utilizadas como material de base, e aglutinando os *patches* de um dado tipo; ao nível da paisagem, quando interagem diferentes tipos de manchas ou classes numa paisagem inteira (ex. os diferentes usos do solo na *CORINE Land Cover*).

A nossa escolha recaiu nas métricas ao nível da classe, pois esta revela-se melhor para representar a distribuição e padrão espacial de uma única classe/tipo de manchas numa dada paisagem (ex. RAN). Além disso, fazer uma análise ao nível dos *patches* não permite produzir comparações dos indicadores em períodos temporais diferentes, uma vez que, à medida que se fragmentam, alteram necessariamente a sua configuração, conectividade ou existência⁸.

Tornou-se, consequentemente, necessário adoptar unidades de análise não só mais pequenas mas, sobretudo, espacialmente homogêneas e estáveis ao longo do tempo. Uma vez que as unidades administrativas e/ou estatísticas mais pequenas (freguesias, secções, subsecções) não só não têm dimensões uniformes, como não são imutáveis ao longo do tempo

⁸ Ou seja, os *patches*, ao “partir-se”, criam novos *patches*, sendo, por isso, impossível compará-los aos que lhe deram origem. Por outro lado, alguns *patches* podem mesmo deixar de existir.

(sendo, por isso, desadequadas para uma análise rigorosa das dinâmicas territoriais), optou-se pela utilização de uma malha regular de polígonos hexagonais⁹, com área de 1 km², com a qual se intersectaram os *patches* da RAN (original e perfurada).

No cálculo dos indicadores de fragmentação, optámos por seguir integralmente as fases do processo de fragmentação sugeridas por Jaeger (2000), escolhendo, para cada uma, o índice mais apropriado. Assim:

- > **Índice de Perfuração** (PERFUR) –, adaptado de Huang et al., 2007;
- > **Índice de Incisão** (INCIS), adaptado de Huang et al., 2007;
- > **Índice de Dissecção da Paisagem** (LDI – *Landscape Dissection Index*), de acordo com Bowen e Burgess, 1981 (*apud* Jaeger, 2000);
- > **Grau de Divisão da Paisagem** (D – *Degree of Landscape Division*), segundo Jaeger, 2000;
- > **Effective Mesh Size**¹⁰ (MSIZ), segundo Jaeger, 2000;
- > **Densidade de Manchas** (PD – *Patch Density*), segundo McGarigal e Marks, 1995).

Cada um dos indicadores foi calculado para a “RAN original” e para a “RAN perfurada”¹¹. As médias globais dos indicadores de paisagem para a totalidade da bacia leiteira foram as seguintes (Quadro 1):

Quadro 1 – Valores médios e variação dos indicadores ao nível da classe, na totalidade da Bacia Leiteira.

	RAN Original	RAN Perfurada	Variação total (%)
PERFUR	1,72	1,88	9,50
INCIS	0,00	1,45	144,73
LDI	23,22	26,27	13,11
D	0,85	0,86	1,43
MSIZ	14,55	13,38	-8,05
PD	2,72	2,72	-0,26

Todos os indicadores tiveram o comportamento previsto, com a remoção das áreas de agregação do edificado inserido na RAN: aumentou a perfuração, a incisão¹², a dissecção, a

⁹ A utilização dos hexágonos é bastante comum nos estudos ambientais, de Ecologia da Paisagem ou Biologia. Tendo em conta a relação área-perímetro, o círculo é a figura geométrica ideal; mas como é impossível criar uma malha regular de círculos (pois não teria limites partilhados, logo, vizinhos), a figura do hexágono é a que mais se aproxima desse “ideal”. Os hexágonos têm vizinhos equidistantes, com os quais partilham limites de dimensões iguais, o que também permite que a conectividade entre células adjacentes seja total.

A área escolhida (1 km²) deve-se, sobretudo, ao facto de ser uma medida padrão que permite o cálculo de determinados indicadores de densidade, que têm por base esta unidade de área (p. ex. Densidade Populacional).

¹⁰ Numa tradução literal: “dimensão real/efectiva da malha”. Esta medida reflecte a probabilidade de dois pontos aleatórios numa dada região estarem conectados entre si. Quanto mais barreiras/obstáculos existirem numa paisagem (ex. estradas), menor a probabilidade desses dois pontos estarem conectados, logo, mais baixo o valor de *Effective Mesh Size*. Essa probabilidade é convertida na área de cada *patch*, multiplicando-a pela área total da paisagem ou área de análise. O valor de MSIZ varia entre 0 (área totalmente fragmentada) até 100 (área total da paisagem) (Jaeger, 2000: 118).

¹¹ Para uma análise mais pormenorizada de cada um destes indicadores individuais, e de outros que também foram aplicados ao nível do *patch*, cf. Delgado, 2010 (Capítulo 5).

¹² O índice de incisão apenas foi calculado para a “RAN perfurada”, uma vez que este é calculado a partir das diferenças existentes entre os limites exteriores nos dois momentos. Tal não pôde ser feito para a “RAN original”, dada a inexistência de um termo de comparação, com uma delimitação anterior a esta. Assim, foi atribuído o valor de 0 para a “RAN original”.

dissipação, ao mesmo tempo que diminuiu a área de RAN. Apenas a densidade de manchas (PD) teve um resultado um pouco diferente do esperado: seria espectável que, com a quebra dos *patches*, se originasse um maior número de *patches* por área de análise (km²). Tal não sucedeu, o que nos leva a crer que ocorreu, simultaneamente, um outro sintoma de fragmentação: o atrito, ou seja, o desaparecimento integral de *patches*.

Posteriormente, os resultados obtidos em cada variável, respeitantes à “RAN perfurada”, foram objecto de uma análise de *clusters*. Trata-se de uma técnica exploratória de análise multivariada, que visa o agrupamento de sujeitos ou variáveis em grupos homogêneos (*clusters*) relativamente a uma ou várias características comuns, mas que sejam diferentes em relação a características de outros sujeitos. Apesar do método aglomerativo hierárquico ter produzido resultados satisfatórios¹³, optou-se por reforçar a análise de *clusters* com o método *k-means*¹⁴.

Os resultados finais destes procedimentos podem resumir-se desta forma (Quadro 2):

Quadro 2 – Caracterização dos 6 *clusters* para a análise dos indicadores ao nível da classe (por hexágono).

<i>Cluster</i>	Intensidade de fragmentação	Caracterização
A	Nula, residual ou fraca	Áreas com <i>patches</i> de grande dimensão (um pouco acima da média), mais sujeitas às fases de perfuração e, com menor intensidade, de incisão.
B		Áreas com <i>patches</i> de grande dimensão (muito acima da média), mas fortemente atingidos pela perfuração e por alguma dissecação.
C	Moderada	Áreas onde apenas existe um grau de divisão superior à média; os <i>patches</i> são de dimensões reduzidas e menos sujeitos às outras fases de fragmentação.
D		Áreas com um grau de divisão ligeiramente acima da média, provocado pela incisão, que aqui tem valores muito acima da média; os <i>patches</i> são de dimensões abaixo da média, mas pouco dissecados e pouco sujeitos à perfuração.
E	Intensa ou severa	Áreas bastante dissecadas e divididas, com bastantes <i>patches</i> de reduzidas dimensões; estas áreas não estão muito sujeitas à perfuração e à incisão.
F		Áreas com <i>patches</i> de reduzida dimensão, atingidas por quase todas as fases de fragmentação, com excepção da perfuração, que aqui se encontra abaixo da média.

O mapa final (Figura 5) representa os *clusters* identificados, hierarquizados numa escala qualitativa dos níveis de “intensidade de fragmentação”, podendo mesmo ser equiparado a um mapa de “vulnerabilidade” dos territórios agrícolas, nas suas múltiplas componentes: económica, social e ambiental.

¹³ Pelo método de dissimilaridade baseado na distância euclidiana simples, e com melhores resultados obtidos pelo método de agrupamento baseado na distância média dentro dos *clusters* (*Within-groups*). O número “ótimo” de *clusters* a reter variou entre 4 e 6, mediante o critério do *R quadrado* (R^2), definido por Maroco, 2007 (pp. 439-442).

¹⁴ Em que se transpôs o número “ótimo” de *clusters* obtido pelo método hierárquico para o método não hierárquico. Dado que o número oscilava entre 4 e 6, a escolha baseou-se na visualização cartográfica das soluções obtidas. O melhor resultado foi o de 6 *clusters*.

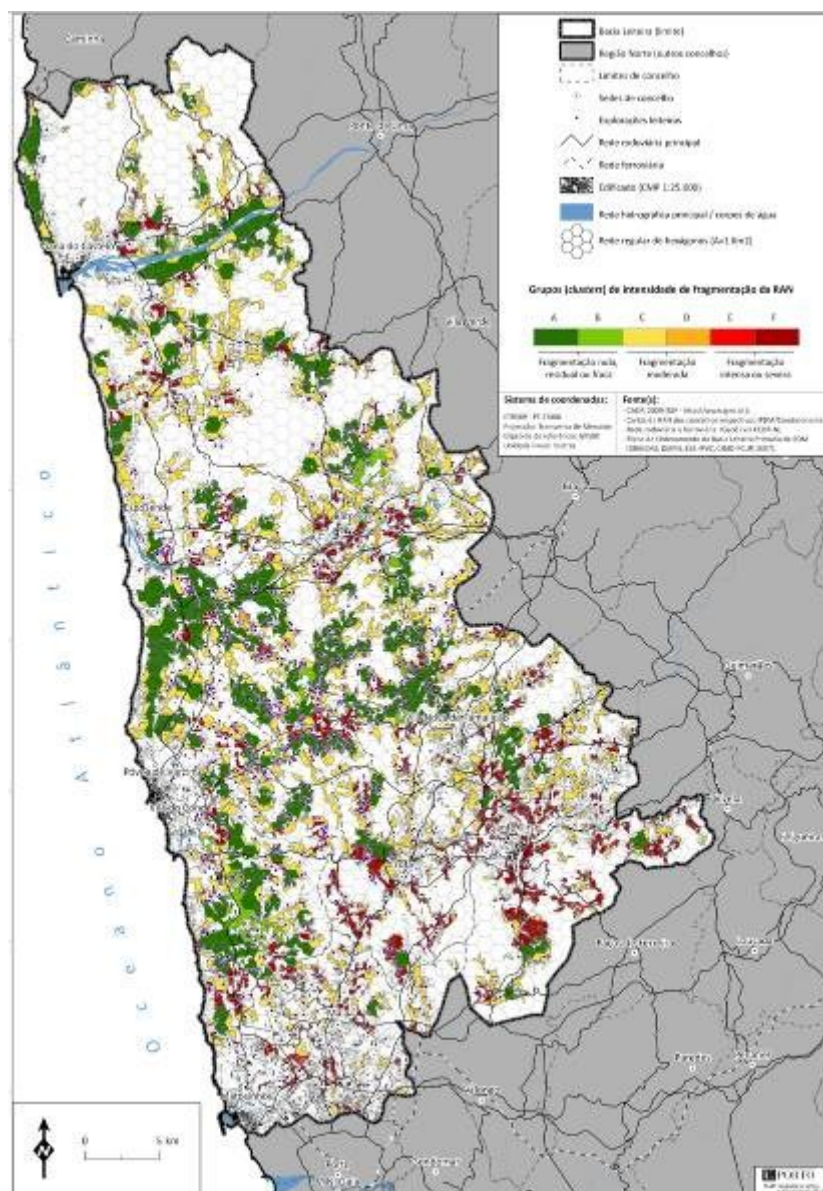


Figura 5 – Intensidade do processo de fragmentação da RAN, na “bacia leiteira primária” de Entre-Douro-e-Minho.

Podemos ver que as áreas de fragmentação nula, fraca ou residual (*clusters* A e B) se concentram essencialmente no sul de Barcelos, no sul de Vila do Conde e Esposende (Apúlia, principalmente a sul do Cávado); Viana do Castelo (seja no litoral, seja ao longo das margens do rio Lima); algumas freguesias do concelho de V. N. de Famalicão (ao longo de um eixo central que se estende desde Nine, a norte, até São Paio de Seide, a sul), de Santo Tirso (principalmente a sul); e norte de Matosinhos (Lavra e Perafita). Estas áreas constituem um *continuum* agrícola e natural, ecologicamente mais estável e sensível e que, por isso, deve ser alvo de medidas de conservação e estabilização.

Um grau de fragmentação moderada (*clusters* C e D) é visível um pouco por toda a bacia, mas os valores mais altos podem ser encontrados na periferia imediata das áreas urbanas das sedes de concelho, como sucede em Vila do Conde/Póvoa de Varzim, Matosinhos, Maia, Vila Nova de Famalicão, Esposende, Barcelos e Viana do Castelo.

Finalmente, os graus mais intensos de fragmentação (*clusters* E e F) ocorrem sobretudo ao longo do eixo Matosinhos – Maia – Trofa – Santo Tirso, mas também em torno das sedes dos concelhos de Barcelos, Matosinhos e Maia, e em muitas freguesias de V. N. de Famalicão. São áreas onde se sente com mais intensidade, a influência das dinâmicas urbanas da Área Metropolitana do Porto: as manchas de RAN estão bastante comprometidas em termos ecológicos, o que potencia a inviabilização do seu aproveitamento e rentabilidade em termos agrícolas.

3.3. Análise dos usos não agrícolas dos solos da RAN

Esta tarefa consistiu na verificação, à escala municipal, da eficácia da RAN enquanto instrumento de protecção de solos com grande aptidão agrícola. Com esse objectivo, analisaram-se os processos apresentados à então designada Comissão Regional da Reserva Agrícola (CRRRA) da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN), destinados a usos não agrícolas desses mesmos solos.

Os concelhos mais representativos do núcleo principal da bacia leiteira são Barcelos e Vila do Conde; e dado que Barcelos representa um vasto número de processos anuais apresentados à CRRRA, a nossa análise cingiu-se àqueles dois concelhos, num período temporal de apenas três anos (2006, 2007 e 2008). A informação essencial de cada processo foi coligida em tabelas, posteriormente estruturadas numa base de dados geográfica. As localizações exactas dos processos foram georreferenciadas, no programa ArcGIS, sobre os ortofotomapas da área de estudo (IGP, 2007)¹⁵.

3.3.1. Número de processos analisados

Observou-se uma dimensão considerável do número de processos respeitantes a acções a desenvolver no concelho de Barcelos, comparativamente com Vila do Conde. Barcelos teve uma média de aproximadamente 180 processos anuais (com quase 200 registados em 2007 e 2008) e Vila do Conde teve uma média anual de cerca de 24 processos (Figura 6).

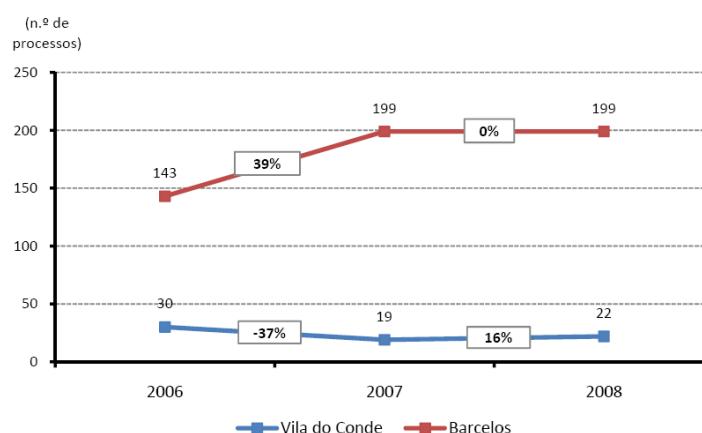


Figura 6 – Variação do número de processos analisados, dos concelhos de Barcelos e Vila do Conde (2006-2008) (Fonte: CRRRA/DRAPN, 2006, 2007 e 2008).

¹⁵ Cedidos pela CCDR-N, para a realização deste trabalho. Estes ortofotomapas têm uma resolução espacial de 0,50 m, cobrindo cada secção uma área de 4 x 5 km (http://www.igeo.pt/produtos/cartografia/ortofotos_digitaes.htm).

Em Vila do Conde, os processos parecem concentrar-se mais na faixa ocidental do concelho (junto ao litoral: freguesias de Modivas, Labruge, Vilã Chã, Mindelo, Árvore), ao longo da rede viária principal (IC1/A28). Em Barcelos, a área a sul do Cávado parece mais problemática quanto ao número de processos, mas destaca-se também um núcleo bastante denso numa área imediatamente a norte da sede de concelho, o que pode sugerir um processo de expansão urbana nessa direcção (Figura 7).

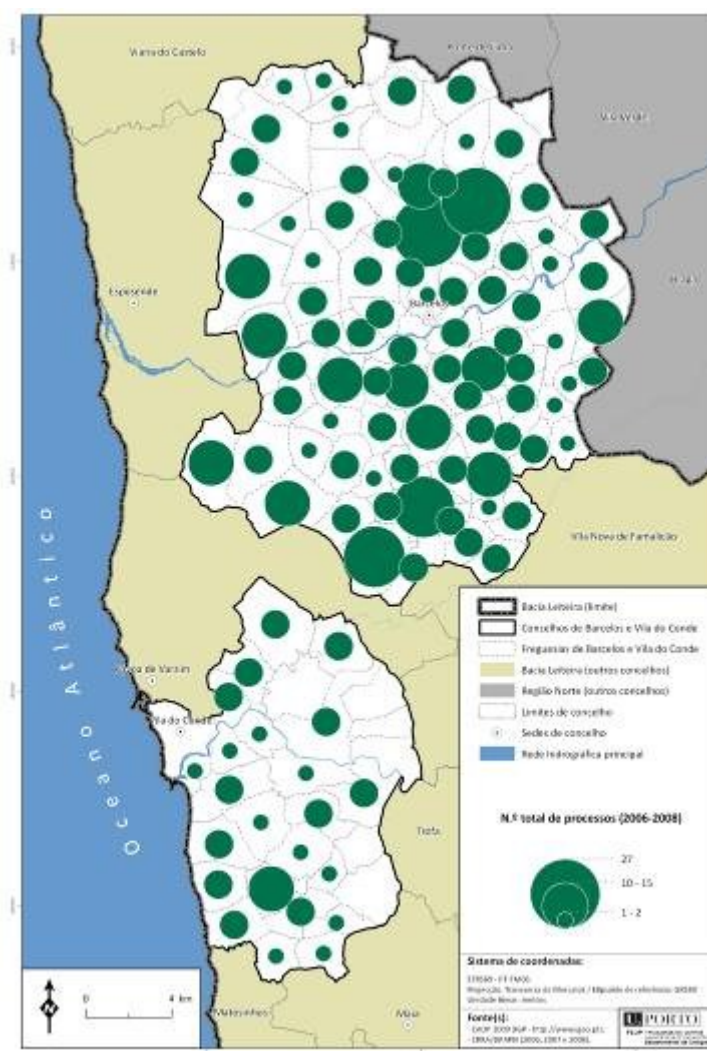


Figura 7 – Número total de processos analisados na CRR/DRAPN, nos concelhos de Barcelos e Vila do Conde (2006, 2007 e 2008).

3.3.2. Tipologias dos requerentes e das acções pretendidas

No que respeita a quem apresenta os processos (requerentes), estes podem ser genericamente classificados nas seguintes tipologias (Figura 8):

- > Particulares;
- > Câmaras Municipais ou Juntas de Freguesia (que compõem a Administração Local);
- > Empresas Municipais ou Intermunicipais (sector empresarial local);

- > Empresas Públicas (sejam elas Sociedades Anónimas de capital público ou Entidades Públicas Empresariais ou Participadas – sector empresarial do estado);
- > Empresas ou Sociedades Privadas;
- > Instituições ou Equipamentos de Utilização Colectiva;
- > Cooperativas Agrícolas.

Comprova-se a existência de um dos traços caracterizadores da expansão periurbana e da urbanização dispersa: a forte componente dos particulares nos processos de construção em áreas rurais. Em Barcelos, 87% e em Vila do Conde, 73% dos processos analisados são desta iniciativa. A maioria das acções prende-se com a construção ou ampliação de habitações, mas também com a construção ou legalização de cobertos, anexos ou armazéns. Muitos outros processos se relacionam, evidentemente, com a prática agrícola: legalização, construção ou ampliação de explorações (incluindo vacarias), armazéns de apoio e cobertos agrícolas, construção de estufas, etc.

Em Vila do Conde revela-se uma outra característica de feições mais urbanas, dada a sua proximidade ao núcleo central do Grande Porto: a acção empresarial, sejam empresas privadas, sejam públicas (ambas com 11,3% do total, neste concelho). Já em Barcelos, são as empresas municipais/intermunicipais que têm um maior peso, com 4,3% do total, mas também é de referir a existência de muitas empresas privadas ligadas ao sector agrícola.

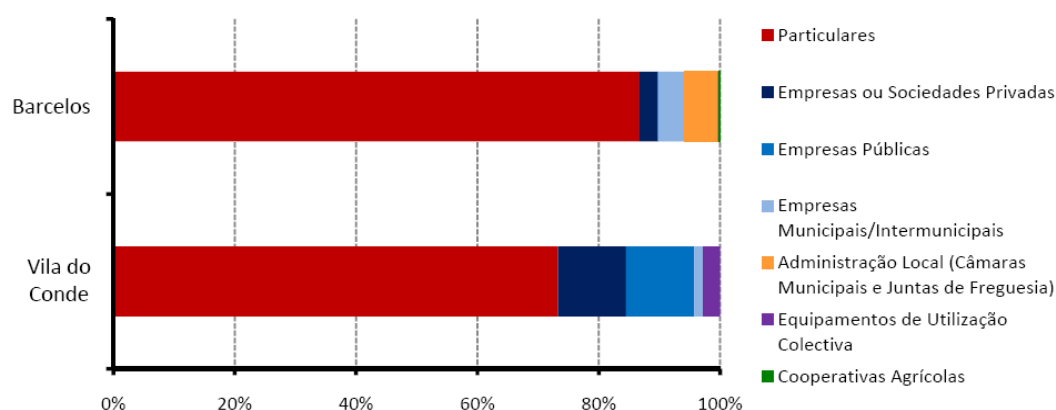


Figura 8 – Tipologias de requerentes dos processos relativos a Barcelos e Vila do Conde (2006-2008) (Fonte: CRRA/DRAPN, 2006, 2007 e 2008).

3.3.3. A decisão: usos não agrícolas permitidos e áreas concedidas

Uma vez na posse dos processos, cabe à CRRA/DRAPN avaliar o enquadramento legal das pretensões de acordo com o definido na legislação. À data em que as Agendas foram analisadas (2006 a 2008), ainda estava em vigor o Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, com alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro.

Este regime jurídico permitia então, no seu artigo 9.º, a utilização de solos da RAN para usos não agrícolas, mas carecendo sempre de parecer favorável da CRRA. Primeiramente, eram abertas somente seis excepções (alíneas *a* a *f*), sendo acrescentadas, no DL seguinte, três novas alíneas (*g*, *h*, *i*). Na nossa área de estudo, e nos anos analisados, apenas se observaram as seguintes tipologias de uso não agrícola:

- a) *Obras com finalidade exclusivamente agrícola, quando integradas e utilizadas em explorações agrícolas viáveis [...];*

b) *Habitações para fixação em regime de residência habitual dos agricultores em explorações agrícolas viáveis [...];*

c) *Habitações para utilização própria e exclusiva dos seus proprietários e respectivos agregados familiares [...];*

d) *Vias de comunicação, seus acessos e outros empreendimentos ou construções de interesse público [...];*

h) *Instalações para agro-turismo e turismo rural, quando se enquadrem e justifiquem como complemento de actividades exercidas numa exploração agrícola;*

Houve, em ambos os concelhos, resultados similares quanto à decisão sobre os processos: cerca de 70% das pretensões tiveram aprovação, entre 27 e 30% não foram concedidas, e em Barcelos, algumas estiveram sujeitas a adiamento da decisão.

No item respeitante aos usos não agrícolas (Figura 9), desenham-se dinâmicas de expansão urbana algo diferenciadas, ora assentes na edificação de moradias unifamiliares (como em Barcelos) ora na construção infra-estruturas, equipamentos e vias de comunicação (como sucede, com mais visibilidade, em Vila do Conde). Quanto às outras alíneas, há um equilíbrio, em termos percentuais (32-33%), entre os dois concelhos, no que concerne às obras com finalidade agrícola. Os outros tipos de uso não agrícola têm uma expressão muito residual.

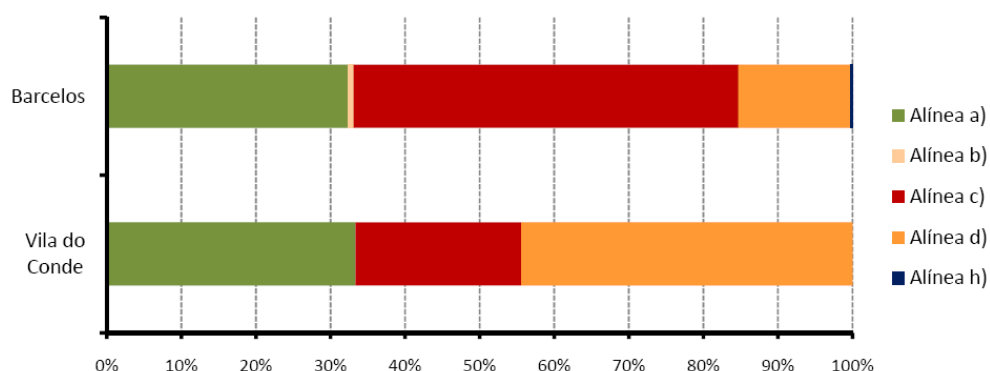


Figura 9 – Usos não agrícolas autorizados nos concelhos de Barcelos e Vila do Conde (2006-2008) (Fonte: CRR/DRAPN, 2006, 2007 e 2008).

Já em relação às áreas totais concedidas (Figura 10), estas foram crescentes ao longo dos anos analisados, com destaque para Barcelos, cuja evolução é quase exponencial. Vila do Conde, que em 2006 e 2007 não ultrapassou os 15000 m², registou um fortíssimo crescimento da área cedida em 2008, em virtude da realização de três acções: instalação de uma ETAR e emissário de descarga no rio Ave (c. 53.000 m²), construção de um hospital (c. 37.000m²) e implantação de estufa e corredor impermeabilizado (10.000 m²).

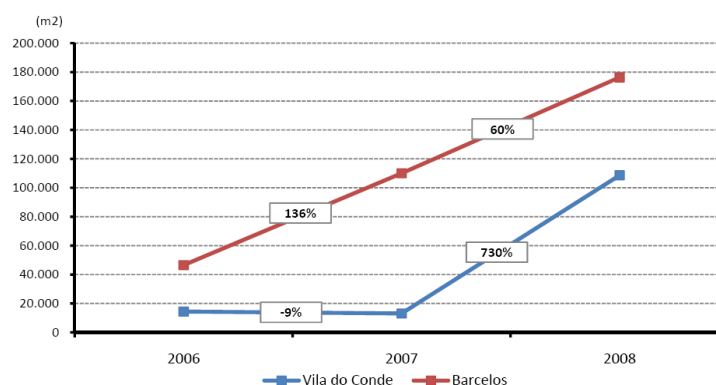


Figura 10 – Variação da área total concedida, por ano, em Barcelos e Vila do Conde (2006-2008) (Fonte: CRR/DRAPN, 2006, 2007 e 2008).

Grande parte da área concedida foi, em Barcelos, atribuída a particulares, seguindo-se as acções empreendidas pelos agentes da administração local e empresas privadas. Já em Vila do Conde, a repartição das áreas foi feita de modo mais equilibrado, muito embora se verifique que, em média, as áreas afectadas pelas acções pretendidas são mais elevadas do que em Barcelos.

Os resultados desta análise¹⁶, apesar de incidirem somente sobre dois concelhos e em três anos, permitem-nos confirmar alguns dos pressupostos teóricos acerca da dispersão urbana. Assim podemos claramente diferenciar:

Barcelos – com maior número de processos, mais dispersos pelo território, maioritariamente requeridos por particulares, e genericamente destinados para habitação unifamiliar; apresenta mais área total concedida (sobretudo para obras com finalidade agrícola) e maiores distâncias dos processos (em relação aos limites da RAN e dos perímetros urbanos e à rede viária), em especial por parte de empresas municipais/intermunicipais, para vias de comunicação e obras com interesse público (infra-estruturação do território), e para agro-turismo e turismo em espaço rural. O factor distância parece ter pesado na fase de decisão.

Vila do Conde – tem um número mais reduzido de processos, mais concentrados na freguesia de Modivas e ao longo do litoral e do eixo viário (IC1/A28); as obras são maioritariamente requeridas por particulares, mas também por empresas privadas e públicas. O peso da agricultura não é tão forte, sentindo-se mais aqui a influência de uma urbanização mais intensa, sobretudo assente numa lógica de construção de equipamentos, infra-estruturas, vias de comunicação ou outras construções com outra relevância económica e social.

4. Conclusões

Neste artigo, pretendeu-se evidenciar os impactes da expansão urbana, em especial a modalidade mais dispersa, nos territórios e paisagens rurais e na actividade agrícola. Utilizámos, para esse fim, um caso de estudo centrado numa importante e competitiva bacia de produção leiteira localizada no Noroeste de Portugal (região agrária de Entre-Douro-e-Minho), na esfera de influência da “região urbana” (*metapolis*) do Porto.

Realça-se a importância dos indicadores quantitativos – e, entre eles, os indicadores de paisagem (*landscape metrics*) – no fornecimento de informações exactas, pormenorizadas e credíveis sobre os fenómenos a estudar (os estados e processos, assim como os problemas e impactes); estes, uma vez avaliados, possibilitam aos planeadores e decisores o estabelecimento de prioridades e uma melhor definição de áreas de actuação; permitem ainda, ciclicamente, monitorizar e avaliar as respostas dadas (políticas, planos, programas, instrumentos de gestão territorial) para a resolução dos problemas identificados.

Também a uma escala mais pormenorizada, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são particularmente úteis no estudo e avaliação das dinâmicas de conversão e transformação dos usos do solo, das pressões urbanas em áreas naturais, bem como à implementação e monitorização das medidas de protecção dos solos agrícolas, como se pôde constatar mediante a análise espacial e estatística dos processos apresentados para uso não agrícola da RAN.

¹⁶ Mas também de análises mais finas, nomeadamente o cálculo: a) das áreas médias e totais concedidas por tipologia de requerente, uso não agrícola e parecer final; b) das distâncias médias de cada processo aos limites da RAN, dos perímetros urbanos e à rede viária (*Navteq*) – cf. Delgado, 2010 (capítulo 6).

Reforça-se, assim, a ideia de que os SIG se revelam fundamentais enquanto ferramentas de apoio ao processo de monitorização, fiscalização e decisão em matéria de Ambiente e Ordenamento do Território, assim como às políticas e Instrumentos de Gestão Territorial.

5. Bibliografia

- Ascher, F. (1998) *Metapolis: Acerca do Futuro da Cidade*. Celta Editora. Oeiras.
- Borsdorf, A. (2003) Hacia la ciudad fragmentada. Tempranas estructuras segregadas en la ciudad latinoamericana. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. VII, 146(122). [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(122\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(122).htm).
- Brabec, E., Smith, C. (2002) Agricultural land fragmentation: the spatial effects of three land protection strategies in the eastern United States. *Landscape and Urban Planning*. 58(2-4): 255-268. doi:10.1016/S0169-2046(01)00225-0.
- Bryant, C. R., Russwurm, L. H., McLellan, A. G. (1982) *The City's Countryside. Land and Its Management in the Rural-Urban Fringe*. Longman Group Limited, New York.
- Collinge, S. K. (1996) Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning*. 36(1): 59-77. doi:10.1016/S0169-2046(96)00341-6.
- Delgado, C. (2010) *Expansão Urbana e Fragmentação de Áreas com Forte Aptidão Agrícola. O caso de estudo da "bacia leiteira primária" de Entre-Douro-e-Minho*. Dissertação de Mestrado. FLUP, Porto [no prelo].
- Diry, J.-P. (1999) *Les Espaces Ruraux*. Armand Colin, Paris.
- Downs, A., (1999) Some realities about sprawl and urban decline. *Housing Policy Debate*. 10(4). Fannie Mae Foundation: 955-974. [http://www.mi.vt.edu/data/files/hpd%2010\(4\)/hpd%2010\(4\)_downs.pdf](http://www.mi.vt.edu/data/files/hpd%2010(4)/hpd%2010(4)_downs.pdf).
- DRAEDM – Direcção Regional de Agricultura de Entre-Douro-e-Minho (2006) *Leite de Vaca e Lacticínios*. DRAEDM, Braga. http://www.drapn.min-agricultura.pt/draedm/fileiras/fileiras_leite_vacas_lacticinios.htm.
- Fahrig, L. (2003) Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*. 34: 487-515. <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>.
- Ferrão, J. (2000) Relações entre mundo rural e mundo urbano. Evolução histórica, situação actual e pistas para o futuro. *Sociologia, Problemas e Práticas*. 33. CIES-ISCTE / Celta, Lisboa: 45-54. <http://repositorio-iul.iscte.pt/handle/10071/368>.
- Font, A. (2007) Morfologías metropolitanas contemporáneas de la baja densidad. In INDOVINA, Francesco (Coord.) *La Ciudad de Baja Densidad. Lógicas, Gestión y Contención*. Diputació de Barcelona, Barcelona. http://www.diba.es/territori/es/index_llibre_06_es.asp.
- GPP/MADRP (2007) *Leite e Lacticínios. Diagnóstico Sectorial*. GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas / Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa. http://www.gppaa.min-agricultura.pt/pbl/diagnosticos/Leite__Diagnostico_Sectorial.pdf.

GPPAA (2003) *Portugal Rural: Territórios e Dinâmicas*. GPPAA – Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar / Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa. http://www.gppaa.min-agricultura.pt/rica/Portugal_Rural_Apresentao.pdf.

Jaeger, J. A. G. (2000) Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*. 15(2): 115-130. http://landscape-fragmentation.org/English/Publications/publications-Dateien/documents/Jaeger_2000_Landscape_Ecology.pdf.

Maroco, J. (2007) *Análise Estatística com Utilização do SPSS*. Edições Sílabo, Lisboa.

Marques, H. (2000) *Modernidade e Inovação na Ruralidade do Noroeste de Portugal*. Tese de Doutoramento. FLUP – Dep. de Geografia, Porto.

Marques, T. S. (2003) Dinâmicas territoriais e as relações urbano-rurais. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia*. I série, vol. XIX. FLUP, Porto: 507-521. http://aleph.letras.up.pt/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/SJ5PIHNK8DLYD6VJCGF2V28Q1LFX7F.pdf.

McGarigal, K.; Marks, B. J. (1995) *FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure*. US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland. http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/gtr_351.pdf.

Moreira, M. B. (2001) *Globalização e Agricultura: Zonas Rurais Desfavorecidas*. Celta Editora, Lisboa.

Rosário, M. S. S. (2006) *Melhoramento da Qualidade e Comparabilidade das Margens Brutas Padrão/Standard (MBP/MBS)*. GPP – Gabinete de Planeamento de Políticas / MADRP, Lisboa. http://www.gppaa.min-agricultura.pt/pbl/period/NotasMetodologicas_MargensBrutasPadrao.pdf.

Turner, M. G., Gardner, R. H., O'Neill, R. V. (2001) *Landscape Ecology in Theory and Practice*. Springer-Verlag, New York.